EXERCICIOS LITERARIOS
DE LOS CABALLEROS PORCIONISTAS
DEL REAL COLEGIO DE S. TELMO
DE MALAGA,

QUE SE PRACTICARAN EN LOS DIAS

1.º y 2.º de Abril

DE ESTE AÑO DE 1802,

CON ASISTENCIA DE SUS RESPECTIVOS

CATEDRATICOS Y MAESTROS.

SIENDO DIRECTOR

D. JOSEPH ORTEGA Y MONROY,

CABALLERO DE LA DISTINGUIDA ORDEN DE CARLOS TERCERO; Y CANONIGO DE ESTA SANTA IGLESIA.



EN MALAGA:
Por D. Luis de Carreras, Impresor de esta M. I. C., de dicho Real Seminario y de la Real Maestranza Caballería de Ronda.

CLASE DE PRIMERAS LETRAS

BAXO LA DIRECCION Y ENSEÑANZA DE LOS PP.

BASILIO DE LA VISITACION Y *ANDRES DE S. BUENAVENTURA*,

SACERDOTES DE LAS ESCUELAS PIAS DE CASTILLA.

Siendo la primera edad del hombre, como la cera, fácil para recibir qualquiera impresion, y no menos tenaz para conservar las primeras ideas de las cosas; hemos procurado dar á los niños los primeros conocimientos sobre los Misterios y Dogmas de nuestra sagrada Religion, haciéndoselos aprender y entender, segun su capacidad, por los Catecismos del P. Ripalda, y del Abad de Fleuri, con algunas noticias de la Historia Sagrada, tanto del nuevo como del viejo Testamento, sin omitir la instruccion de que son capaces los niños de esta Clase, sobre las quatro partes de la Gramática Castellana y Calografía, para el mejor acierto en la formacion del carácter bastardo, mandado seguir por Real Ordenanza de este Colegio, como el

mas natural para un cursivo claro y expedito. De todo darán razon á discrecion de los Señores concurrentes.

EXERCICIO PRIMERO DE DOCTRINA CHRISTIANA.

Actuarán.

D. Francisco Frias.
D. Antonio Mazeliere.
D. Mariano Rapela.
D. Antonio Melgarejo.
D. Manuel Maroto.
D. Domingo Ruiz de la Vega.
D. Joseph Peñaranda y Sevilla.
D. Nicolas Koops.
D. Rafael Melgarejo.
D. Rodrigo de Vivar.
D. Francisco Peñaranda y Sevilla.
D. Joaquin Fernandez Peñaranda.
D. Joseph Fernandez Peñaranda.
D. Rafael Hoces.
D. Rafael de Leon.
D. Vicente Estrada.
D. Luis Pizarro.
D. Marcos Benitez.
D. Francisco Koops.
D. Joseph Maroto.
D. Pedro Aubarede.
D. Melchor Aubarede.
D. Francisco Casasola.
D. Tomas Codes.
D. Joseph Valdivia.
D. Gerónimo Cortes.

Se repartirán á los Señores concurrentes las preguntas del Catecismo del P. Ripalda, y preguntarán á su arbitrio, ó mandarán á los niños que se pregunten mutuamente en preguntas seguidas, ó salpicadas como gusten.

Concluido este Exercicio se procederá al del Abad Fleuri, y observando el mismo método

Actuarán.

D. Nicolás Koops.
D. Rafael Melgarejo.
D. Rodrigo de Vivar.
D. Francisco Peñaranda.
D. Luis Pizarro.
D. Pedro Aubarede.
D. Francisco Casasola.
D. Joseph Maroto.

D. Joaquin Peñaranda.
D. Joseph Peñaranda.
D. Rafael Hoces.
D. Rafael de Leon.
D. Vicente Estrada.
D. Marcos Benitez.
D. Francisco Koops.
D. Melchor Aubarede.
D. Tomás Codes.

Contestando á qualesquiera de las lecciones siguientes.

De la creacion del Mundo.
Del pecado del primer hombre.
Del Diluvio, y de la Ley Natural.
De Abrahan, y de los demas Patriarcas.
De la servidumbre de Egipto, y de la Pascua.
Del viage en el desierto, y de la Ley Escrita.
De la alianza de Dios con los Israelitas.
De la Idolatría.
De David, y del Mesías.
Del Cisma de Samaria.
De los Profetas.
De la Cautividad de Babilonia.
Del estado de los Judios despues del cautiverio.
De los Judios Espirituales y Carnales.
Del Nacimiento de Jesuchristo.
De San Juan Bautista.
De la vocacion de los Apóstoles.
De la predicacion de Jesuchristo.
De los enemigos de Jesuchristo.
De la Pasion de Jesuchristo.
De la Muerte de Jesuchristo.
De la Resurreccion de Jesuchristo.
De la venida del Espíritu Santo sobre los Apóstoles.
De la vocacion de los Gentiles.
De la fundacion de la Iglesia.
De la tradicion, y de la Escritura.
De la destruccion de Jerusalen.
De las persecuciones de la Iglesia.
De la libertad de la Iglesia, y de los Monges.

SEGUNDA PARTE.

De las Virtudes Teologales Fé, Esperanza, y Caridad.
De la Santísima Trinidad.
De la Encarnacion del Verbo, y de la Redencion del género humano.
Del descenso de Jesuchristo á los Infiernos; de su Resurreccion, y Ascension.
Del Juicio.
Del Espíritu Santo.
De la Santa Iglesia.
De la Comunion de los Santos.
De la Remision de los pecados.
De la general resurreccion, y de la vida eterna.
De la oracion Dominical.
De las demas Oraciones.
Del Decálogo.
De los Mandamientos de la Iglesia.
De los Sacramentos de la Iglesia.

EXERCICIO SEGUNDO DE HISTORIA SAGRADA.

Actuarán.

D. Nicolás Koops.
D. Rafael Melgarejo.
D. Rodrigo de Vivar.
D. Francisco Peñaranda.
D. Joaquin Peñaranda.
D. Joseph Peñaranda.
D. Rafael Hoces.
D. Rafael de Leon.
D. Vicente Estrada.
D. Luis Pizarro.
D. Pedro Aubarede.
D. Francisco Casasola.
D. Joseph Maroto.
D. Marcos Benitez.
D. Francisco Koops.

Contestando á las preguntas siguientes.

¿Quien hizo el Mundo?

Referidme la creacion del hombre, y su estancia en el Parayso.

¿Qué bienes perdieron, y qué males ocasionaron nuestros primeros Padres?

Dad noticias de las edades del Mundo, y contad los principales hechos acaecidos en ellas.

¿Quienes fueron los primeros hijos de Adan, y quales sus hechos?

¿Tuvo Adan otro hijo, que supliendo la falta de Abel, mantuviese su bondad, y qual fué el origen de los Gigantes?

¿Quienes fueron los hombres mas famosos de esta primera Edad?

Referid el Diluvio con lo acaecido en él.

¿Qué hizo Noé luego que salió del Arca?

¿Fueron los hombres despues del Diluvio mejores que antes, y qué castigo dió Dios á la soberbia de los que edificaron la torre de Babél?

¿Perseveraron los hombres en aquel recinto que ocupaban, y cómo fue su extension?

¿Qué Ley tenian los hombres en este tiempo?

¿Quales son los hombres principales de la segunda edad?

¿Quantos años comprehende la tercera edad?

¿Quien fué Abrahan: qué le mandó Dios?

¿Quien fué Joseph? referidme su historia, y el cautiverio de los Israelitas.

¿Qué quiere decir Pascua?

¿Quantos años comprehende la quarta edad?

¿Donde caminaron los Israelitas, y qué les sucedió hasta que llegaron al monte Sinaí.

¿Donde guardó Moyses las Tablas de la Ley: y cómo era el Arca del Testamento: qué confederacion hizo Dios con su Pueblo?

¿Qué naciones adoraban en este tiempo al verdadero Dios?

¿Cómo se gobernaban los Israelitas con sus Re-

yes: de quien recibian la autoridad Real?

Referidme la Historia de David.

¿Quien sucedió á David en el Reyno: qual es el caracter de Salomon?

Referidme el juicio de Salomon, que acreditó tanto su sabiduría.

¿Quantos años comprehende la quinta edad?

Concluid la historia de Salomon: ¿para qué uso se hizo el Templo?

¿Quales eran los que los Judios llamaban Profetas?

¿Quien cautivó al Pueblo de Dios, y destruyó su Templo?

¿Quantos años comprehende la sexta edad?

¿Quien libertó al Pueblo de Dios del cautiverio de Babilonia?

¿Volvieron á caer los Judios en la Idolatría despues que Ciro les dió libertad?

¿En qué tiempo nació Jesuchristo?

¿Quantos años comprehende la séptima edad, y quando empezó?

¿Quien visitó á Jesuchristo reciennacido, y qué hizo Herodes con los niños que habia en su Reyno?

¿Cómo se libertó Christo de Herodes, y qué hizo este Señor hasta que se manifestó al mundo por su predicacion?

¿Hubo quien anunciase, y dispusiese la predicacion de Christo?

¿Cómo fue la vocacion de los Apóstoles?

¿Qual fue la predicacion de Christo, y qual su carácter?

¿Quales fueron los enemigos de Jesuchristo, y como maquinaron su muerte?

Referidme la Institucion del Santísimo Sacramento, y la Pasion de Christo.

¿Cómo se estableció la Iglesia despues de la muerte de Christo?

¿Donde puso S. Pedro su Silla, y qual fue el

gobierno, que estableció para la direccion de las Iglesias, y Fieles?

Decid los perseguidores de la Iglesia en el primer siglo

¿En el segundo siglo quien persiguió la Iglesia?

¿Quienes persiguieron la Iglesia en el tercer siglo?

¿En el quarto siglo quien persiguió la Iglesia?

¿Quando consiguió la Iglesia la Paz universal?

EXERCICIO TERCERO.

DE LAS PARTES DE LA GRAMATICA CASTELLANA, A SABER: ORTOLOGIA, ETYMOLOGIA, SYNTAXIS, PROSODIA Y ORTOGRAFIA.

Actuarán respondiendo á las preguntas siguientes.

D. Nicolas Koops.
D. Rafael Melgarejo.
D. Rodrigo de Vivar.
D. Francisco Peñaranda.
D. Joaquin Peñaranda.
D. Josef Peñaranda.
D Rafael Hoces.
D. Rafael de Leon.

¿Qué cosa es Gramática?

¿Quantas partes comprehende la Gramática?

¿Qué oficio tiene la Ortologia?

¿Qué es sílaba?

¿Qué es voz?

¿En qué consiste la verdadera pronunciacion?

¿Y ésta se puede aprender por reglas?

¿Para qué sirve la Etimología?

¿Qual es el oficio de la Syntaxîs?

¿Quantas son las partes del razonamiento ú oracion gramática?

¿Qué es artículo?

¿Qué es nombre?

¿De quantas maneras es el nombre?

¿En qué mas se divide el nombre?

¿ Los nombres se declinan ?

¿ Quales son las preposiciones para declinar los nombres ?

¿ Qué es número en los nombres ?

¿ Cómo se llaman los números ?

¿ De quantas maneras terminan los nombres castellanos ?

¿ Todos los nombres tienen plural ?

¿ Hay nombres que carezcan de singular ?

¿ El nombre adjetivo en qué se conoce ?

¿ Quantas son las terminaciones del nombre adjetivo ?

¿ Hay mas especies de nombres ?

¿ Hay otros nombres que merezcan nombre distinto fuera de los dichos ?

¿ El nombre adjetivo tiene grados en su significacion y terminacion ?

¿ Hay otros nombres que disminuyan su significacion y terminacion ?

¿ Hay nombres que aumenten su significacion ?

¿ Qué es pronombre ?

¿ De quantas especies son los pronombres ?

¿ Qué es verbo ?

¿ De quantas maneras es el verbo ?

¿ Quantas son las voces en el verbo ?

¿ Quantos modos tiene el verbo de significar los tiempos ?

¿ Los tiempos quantos y quales son ?

Quando significan pasion ¿ en qué se conocen ?

¿ En los verbos castellanos quantas conjugaciones hay ?

¿ Hay otras especies de verbos ?

¿ Qué es gerundio ?

¿ Participio qué es ?

¿ Qué es preposicion ?

¿ Qué es adverbio ?

¿ Quantas son las especies de adverbios ?

¿ Qué es interjecion ?

¿ Qué es conjuncion ?

¿ De quantas maneras son las conjunciones ?

DE LA SYNTAXIS.

¿ Qué es syntaxîs ?

¿ De quantas maneras es la syntaxîs ?

¿ La syntaxîs intransitiva de quantos modos puede ser ?

¿ En qué consiste la concordancia y conformidad de las partes de la oracion ?

¿ Qual es el órden que guardan en la composicion las partes de la oracion ?

¿ En qué consisten las figuras de la syntaxîs ?

¿ Quantas son estas figuras ?

¿ Qué es pleonasmo ?

¿ Qué es enalage ?

¿ Qué es eclypsis ?

¿ Zeugma qué es ?

¿ La sylepsis quando se usa ?

¿ La prolepsis qué es ?

¿ Qué es arcaismo ?

¿ Qué es hiperbaton ?

¿ Qué es parentesis ?

¿ Metaplasmo qué figura es ?

¿ Qué vicios se deben huir en el razonamiento ?

¿ Qué es barbarismo ?

¿ Qué es solecismo ?

DE LA PROSODIA.

¿ Qué es prosodia ?

¿ Qué son acentos ?

¿ Quando se usa el acento agudo ?

¿ El grave quando se usa ?

¿ Para qué sirve el circunflexo ?

DE LA ORTOGRAFIA.

¿ Qué es ortografia ?

¿ Quantos son los caractéres que sirven en nuestra lengua para la expresion de las voces ?

¿ En qué se dividen estos caractéres ó letras ?

¿ Qué son letras vocales ?

¿ Qué son letras consonantes ?

¿ Las letras mayúsculas qué uso tienen, y donde se deben poner ?

¿ La division recta de las sílabas pertenece à la ortografia ?

¿ Qué es diftongo ?

¿ Qué es triftongo ?

Digame Vmd. los demas signos ó notas que hay en la escritura.

¿ Donde se pone la coma ?

¿ Punto donde se escribe ?

¿ Donde se pondrá punto y coma ?

¿ Quando usarémos los dos puntos ?

¿ Para qué sirve el parentesis ?

¿ Qué es interrogacion ?

¿ Qué es admiracion ?

¿ Qué entiende Vmd. por guion ?

¿ Qué significan los puntos suspensivos ?

¿ Qué es diëresis ?

¿ Qué uso tienen las comillas ó rayas ?

¿ Qué es abreviatura ?

DE LA CALOGRAFIA.

¿ Qué es calografia ?

¿ No comprehende mas que reglas la calografia ?

¿ En qué consiste la belleza y hermosura de las letras ?

¿ Toda letra que tenga proporcion y justa medida

capaz de agradar à la vista de todos ò à los mas será bella y gallarda?

¿Qué calidades y proporciones ha de tener un carácter para que sea bello y agradable?

¿Qué se entiende por igualdad?

¿Paralelismo qué es?

¿Qué se entiende por limpieza?

¿Qué quiere decir justa distancia?

¿Se podrá dar alguna regla fixa sobre esto de la distancia?

¿Qual es la proporcion de los gruesos y delgados?

¿Se podrá dar alguna regla para cada carácter?

¿Al presente quantas especies de caractéres están en uso en la Europa en los escritos comunes?

¿El carácter Romano es uno en todas sus proporciones en las naciones todas?

¿Qual es la otra especie de caractéres mas usuales?

¿Qual es el tercero género de caracteres?

¿Cómo puede ser que no haya mas que tres caractéres usuales diversos en la Europa, quando cada nacion tiene el suyo?

¿A quien debemos la invencion del carácter bastardo?

¿En qué consiste la perfeccion de este carácter sobre los demas?

¿Me podrá Vmd. señalar algunos de los mejores Maestros Españoles para imitacion del carácter bastardo?

¿Cómo se templará una pluma para escribir este carácter?

¿Con los dos puntos iguales no podrá salir la letra cortada con perfeccion en este carácter?

¿Cómo tomará Vmd. bien la pluma para escribir con facilidad y destreza?

¿La mano qué movimiento tiene?

¿El cuerpo cómo lo pondrá Vmd.?

¿Quantas cosas se han de observar en qualquiera

letra del original para copiarla con acierto?

¿ Qué mas se ha de observar ?

¿ Quantas son las letras que sirven para nuestra escritura ?

¿ En el bastardo se podrán dar algunas reglas para la diestra formacion de los caractéres?

¿ Qué advertencias deberá Vmd. tener para conocer las buenas plumas y papel ?

Todos leerán con la posible perfeccion, y presentarán sus planas con el carácter de letra que previene la Ordenanza de este Colegio.

CLASE DE LATINIDAD

A CARGO DE

D. CHRISTOBAL DE ZAFRA,

PRESBITERO,

CAPELLAN DE LOS SEÑORES PORCIONISTAS.

Actuarán.

D. Antonio Melgarejo. D. Domingo Vega.
D. Mariano Rapela. D. Manuel Maroto.

I.

El primero construirá todo género de Autores, tanto en prosa, como en verso: explicará las figuras de la construccion: medirá versos exámetros, y pentámetros, calificando sus sílabas segun el Arte: responderá asimismo acerca de la definicion, materia, oficio, y fin de la Retórica: de las partes de la oracion retórica: de los tropos: y de las figuras de palabras, y de sentencias.

II.

El segundo y tercero explicarán las reglas de la syntaxîs: las figuras de la construccion: y construirán en la coleccion primer tomo de ella.

III.

El último responderá à los géneros, y pretéritos: à la syntaxîs de los nombres: figuras de construccion, y últimamente construirá el primero y segundo libro de la coleccion.

CLASE DE FRANCES

A CARGO DE SU MAESTRO

D. SANTIACO LOUBEAU.

Actuarán los Caballeros Porcionistas siguientes.

D. Joseph Peñaranda.
D. Nicolas Koops.

Declinarán nombres, conjugarán verbos, leerán y traducirán con propiedad.

Responderá D. Joseph Peñaranda á lo que se le preguntare en frances.

Disertará en dicho idioma D. Nicolas Koops.

CLASE DE MATEMATICAS

A CARGO

DE SU CATEDRATICO

D. GERONIMO MAS.

INTRODUCCION.

Desde que dieron los Discípulos de esta Clase las últimas muestras de los conocimientos de Matemática que adquirieron en el discurso de diez meses que duró el Curso pasado, les hemos explicado varios ramos de la misma ciencia, para que se perfeccionasen y acreditasen mas el establecimiento, haciendo de mayor volúmen el presente exâmen; pero como muchos de ellos se han ido á sus destinos, sin esperar á este tiempo señalado por la Ordenanza para manifestar el fruto de las tareas literarias, los que han quedado ofrecen solamente las reglas, y principios mas esenciales de la Arismética propia, la Geometría elementar, y la Trigonometría plana, en los términos en que se necesita saber estas ciencias, para aplicarlas con conocimiento á la Geometría práctica, Fisica experimental, Comercio, Fortificacion, Cosmografia, y Navegacion. Las nociones que les hemos dado de las líneas trigonometricas, facilitan sobremanera una infinidad de operaciones, y son indispensables para la mejor inteligencia de las demas partes que llevamos ánimo de enseñarles. Con la mira de que empiezen desde luego á familiarizárselas, y no las desconozcan despues en las materias en que tiene mucho influxo su cálculo, las aplicamos con estudio á las superficies, y sólidos de la Geometría, constituyéndose asi estos nuevos tratados, que

á primera vista no parecen de su distrito. En quanto á las demostraciones, con las nociones mas sencillas de cálculo, que la experiencia nos ha hecho establecer, les hemos acostumbrado á la simplicidad, y elegancia que en ellas deben reynar, y á quitar por sí mismos la obscuridad, y hacer de fácil acceso aquellas proposiciones que en los Antiguos han sido el escollo de los muchachos, aunque de mas que mediana capacidad. ¿ Se podrá decir con fundamento que hemos intentado apartarnos en esta parte de su metodo riguroso de demostrar? No por cierto. Porque prueban lo contrario los escritos de grandes Matemáticos; siendo constante que sobre unos mismos principios se pueden fundar métodos muy distintos de hacer patente la verdad. Nuestro principal cuidado ha sido allanar el camino á los Discípulos, y encaminarles por el mas fácil y breve al conocimiento de los mas ocultos arcanos de la Geometría, constándonos por la experiencia de muchos años el grandisimo beneficio que de aqui se les sigue. Todo esto se echará de ver mejor por lo que acerca del mismo asunto vamos á proponer en los dos exercicios, en que se divide el exámen.

I.

EXERCICIO

QUE HA DE TENER

D. Augusto Mazeliere.

ARISMETICA.

I.

Explicar la naturaleza, y las diferentes especies de los números, sus caractéres, y su formacion.

II.

Leer ó pronunciar un número expresado con quantos guarismos se quisiere.

III.

Escribir qualquier número que se proponga.

IV.

Explicar algunas nociones preliminares para la perfecta inteligencia de esta ciencia.

V.

Sumar, restar, multiplicar, y partir los números enteros.

VI.

Reducir las cantidades de unidades mayores á la menor especie: y reciprocamente.

VII.

Dar una idea de los quebrados, y reducir los enteros juntos con quebrados á quebrados.

VIII.

Sacar los enteros que incluye un quebrado impropio.

IX.

Reducir los quebrados á un mismo denominador.

X.

Reducir los quebrados á su mas simple expresion, y hallar su mayor divisor comun.

XI.

Sumar, restar, multiplicar, y partir los quebrados.

XII.

Valuar los quebrados, y los quebrados de quebrados, explicando su naturaleza.

XIII.

Sumar, restar, multiplicar, y partir los números complexôs.

XIV.

Explicar la naturaleza de las cantidades decimales, leerlas, y escribirlas.

XV.

Sumar, restar, multiplicar, y partir las cantidades decimales.

XVI.

Convertir un quebrado comun en fraccion decimal: y recíprocamente.

XVII.

Valuar una fraccion decimal qualquiera.

XVIII.

Reducir un número complexô á fraccion decimal, de de modo que no se pierda ni la cantidad menor asignable que se quiera.

XIX.

Sacar la raiz quadrada, y cúbica de los quadrados y cubos perfectos é imperfectos, de los quebrados, de los enteros juntos con quebrados, y de las fracciones decimales puras ó con enteros.

II.

EXERCICIO

QUE HA DE TENER

D. Francisco Frias, primer Subteniente del Regimiento de Infantería de Saboya.

Geometría Elementar.

I.

Explicar qué es línea recta y curva, deduciendo 1.° que entre dos puntos solo se puede tirar una recta: 2.° que dos puntos determinan la posicion de una línea recta: 3.° que dos líneas rectas no pueden cortarse sino en un solo punto: 4.° que dos líneas rectas no cierran espacio: 5.° que de las tres líneas que cierran espacio qualesquiera dos de ellas juntas son mayores que la tercera: 6.° que en dos puntos dados pueden terminarse infinitas curvas, pero solo una línea recta.

II.

Dar la difinicion de la línea circular, y las demas que pueden tirarse dentro del círculo; haciendo ver que todos los radios de un mismo círculo, ó de círculos iguales, son iguales entre sí, como tambien los diámetros.

III.

Todo diámetro divide el círculo, y la circunferencia en dos partes iguales.

IV.

Explicar las partes en que se divide la circunferencia de qualquier círculo; describirla de un punto dado como centro, y con un intervalo determinado: y

manifestar que todos los círculos descritos con el mismo intervalo son iguales.

V.

Si una recta gira al rededor de uno de sus extremos como centro, todas las circunferencias que describirán sus puntos, estarán descritas en un mismo tiempo, igualmente que sus mitades, sus terceras partes, &c.; por consiguiente los arcos homólogos constarán de un mismo número de grados.

VI.

Explicar qué es angulo, sus especies relativamente á los lados, y el modo de nombrarlo.

VII.

Medir los angulos rectilíneos; esto es, hallar la medida de la abertura ó inclinacion de las líneas que los determinan ó forman; y manifestar que la mayor ó menor longitud de los lados no aumenta ni disminuye su valor.

VIII.

Si dos ángulos son iguales, y tienen dos lados iguales cada uno al suyo, la recta tirada por los extremos de los lados del primero será igual á la recta correspondiente del segundo, y los ángulos adyacentes à la primera iguales á los ángulos adyacentes á la segunda.

IX.

Explicar las especies en que se divide el ángulo considerado segun su magnitud; y deducir que todos los ángulos rectos son iguales; pero no todos los obtusos, ni tampoco todos los agudos.

X.

Formar en un punto de una recta dada un ángulo igual á otro dado.

XI.

Si una recta cae sobre otra, forma con ella dos ángulos que juntos valen 180°; y por consiguiente 1.° si el uno es recto, tambien lo será el otro: 2.° si muchas rectas concurren en un punto de otra recta, y á un mismo lado, todos los àngulos que se forman en dicho punto tomados juntamente son iguales à dos rectos: 3.° si muchas rectas se cortan en un punto, todos los ángulos que se forman en dicho punto juntos valen quatro àngulos rectos.

XII.

Explicar qué es complemento, y suplemento de un angulo; y manifestar que los angulos opuestos al vértice formados por dos líneas que se cruzan, son iguales.

XIII.

Explicar qué es línea perpendicular y oblicua; deduciendo: 1.° que cada uno de los angulos que forma la perpendicular con otra recta, es recto: 2.° que toda recta que forma un angulo recto con otra, es perpendicular à esta: 3.° que si se prolonga la perpendicular, su prolongacion será tambien perpendicular: 4.° que si una recta es perpendicular à otra, esta tambien lo será à aquella: 5.° que de un mismo punto hácia una misma parte de una recta, solo puede salir una perpendicular: 6.° finalmente que si de un punto de una recta se la tiran à una y otra parte dos perpendiculares, estas dos rectas formarán una sola y misma recta.

XIV.

De un punto dado fuera de una recta solo se la puede baxar una perpendicular; por consiguiente 1.° de las rectas que de un punto pueden tirarse à una recta, la perpendicular es la menor: 2.° las oblicuas tiradas de un mismo punto de una perpendicular à igua-

les distancias de esta, son iguales: 3.° si de un punto dado fuera de una recta se tiran à ella una perpendicular y dos oblicuas iguales, la perpendicular cortará dicha recta en un punto igualmente distante de dos de ellas: 4.° si un punto qualquiera de una recta que es perpendicular à otra, está igualmente apartado de dos puntos de dicha recta, ésta perpendicular prolongada de una y otra parte al infinito, pasará por todos los puntos igualmente distantes de ellos: 5.° una recta no puede ser perpendicular à otras dos que se cortan en un punto: 6.°. si una recta está de tal suerte dispuesta respecto de otra, que dos qualesquiera de sus partes estén à igual distancia de dos puntos de esta, la primera es perpendicular à la segunda.

XV.

De un punto tomado en una recta, levantar una perpendicular.

XVI.

De un punto tomado fuera de una recta, baxar à ella una perpendicular.

XVII.

Dividir una recta dada, y terminada en dos partes iguales.

XVIII.

Si una recta se mueve de tal suerte, que uno de sus extremos corra sucesivamente por todos los puntos de otra recta, prolongada si se quiere al infinito, y que en este mismo movimiento se mantenga siempre perpendicular à ella; el otro extremo describirá una línea recta.

XIX.

Explicar qué son líneas paralelas, y deducir: 1.° que la perpendicular tirada de qualquier punto de uno de las paralelas sobre la otra, mide la distancia de las dos paralelas: 2.° que qualquier línea comprehendida entre

dos paralelas, y perpendicular à una de ellas, es tambien perpendicular à la otra; y reciprocamente: 3.° que de un mismo punto no se pueden tirar dos paralelas à una misma recta: 4.° que las perpendiculares entre dos paralelas son paralelas entre sí: 5.° finalmente que las porciones de paralelas comprehendidas entre dos perpendiculares, son iguales entre sí.

XX.

Explicar los varios ángulos que forma una recta que corta dos líneas paralelas.

XXI.

Si una recta corta dos paralelas, los ángulos alternos internos, y externos son iguales.

XXII.

Deducir de la proposicion antecedente: 1.° que el ángulo interno es igual al externo opuesto: 2.° que los ángulos internos ó externos opuestos son el uno suplemento del otro: 3.° y reciprocamente que siempre que se verifique qualquiera de estas propiedades, las líneas cortadas por la secante son paralelas.

XXIII.

De un punto dado fuera de una recta, tirar una paralela à ella.

XXIV.

Explicar qué es cuerda ó subtensa, segmento de un círculo, y corona ó anulo.

XXV.

Si una recta que pasa por el centro de un círculo corta à una cuerda en dos partes iguales, será perpendicular à ella.

XXVI.

Si una recta que sale del centro es perpendicu-

lar à una cuerda, la dividirá en dos partes iguales.

XXVII.

Si una recta es perpendicular à una cuerda, y la divide en dos partes iguales, pasará por el centro del círculo.

XXVIII.

Si se supone que una cuerda se mueve de tal suerte, que sus extremos esten siempre en la circunferencia, dicha cuerda subtenderá siempre arcos iguales, y estará à igual distancia del centro: por consiguiente en un mismo círculo ó en círculos iguales: 1.° las cuerdas iguales subtenden arcos iguales, y distan igualmente del centro.

XXIX.

Si una recta, saliendo del centro, divide por medio una cuerda, dividirá tambien el arco en dos partes iguales.

XXX.

Explicar qué es tangente y punto de contacto, y manifestar que si una recta es perpendicular al extremo del radio, es tangente del círculo; deduciendo 1.° un modo facil de hacer pasar una tangente por un punto dado en la circunferencia de un círculo: 2.° que por dicho punto solo puede pasar una tangente.

XXXI.

El radio tirado al punto de contacto, es perpendicular à la tangente.

XXXII.

Qualquiera recta tirada del punto de contacto entre la tangente y el radio, cortará à la circunferencia.

XXXIII.

El ángulo formado por una tangente y una cuerda, tiene por medida la mitad del arco que la cuerda subtende.

XXXIV.

El ángulo formado en la circunferencia del círculo, tiene por medida la mitad del arco que abrazan sus lados; de donde se deduce: 1.° que el ángulo formado en el centro del círculo es duplo del ángulo en la circunferencia que insiste sobre el mismo arco: 2.° que el ángulo en la circunferencia, cuyos lados pasan por los extremos del diámetro, es recto: 3.° que el angulo formado en el segmento mayor que el semicírculo es agudo, y el formado en el segmento menor pue el semicírculo, obtuso: 4.° que todos los angulos en la circunferencia, cuyos lados abrazan un mismo arco, son iguales.

XXXV.

El angulo cuyo vértice está fuera del círculo, tiene por medida la mitad del arco cóncavo, menos la mitad del arco convexô que sus lados interceptan.

XXXVI.

El angulo cuyo vértice no está en el centro, pero sí dentro del círculo, tiene por medida la semisuma de los arcos que abrazan sus lados prolongados, si fuere menester.

XXXVII.

Dividir un arco terminado, y un angulo dado en dos partes iguales.

XXXVIII.

Describir una circunferencia de un círculo que pase por tres puntos dados que no estén en una misma direccion.

XXXIX.

Hallar el centro de un círculo, ó de un arco dado.

XL.

De un punto dado fuera de un círculo, tirar à él una tangente.

XLI.

Levantar una perpendicular en el extremo de una línea recta.

XLII.

Dar todas las difiniciones necesarias para la inteligencia de los triángulos, y manifestar que por los tres vértices de qualquier triángulo se puede hacer pasar una circunferencia de círculo.

XLIII.

En qualquier triángulo rectilíneo la suma de los tres angulos, vale siempre 180.° ó dos angulos rectos; por consiguiente: 1.° dos angulos de un triángulo son siempre menores que dos rectos: 2.° si uno de los angulos fuere recto, ú obtuso, cada uno de los otros dos será agudo: 3.° si dos angulos de un triángulo son iguales à dos angulos de otro, el tercero del uno será igual al tercero del otro.

XLIV.

Si en un triángulo rectilíneo se prolonga un lado, el angulo externo es igual à la suma de los dos internos opuestos.

XLV.

En qualquier triángulo rectilíneo el mayor angulo está opuesto al mayor lado; y reciprocamente, el mayor lado está opuesto al mayor angulo.

XLVI.

En un triángulo equilátero todos los angulos son iguales, y cada uno es de 60°; y reciprocamente, si los tres angulos de un triángulo son iguales, el triángulo es equilátero.

XLVII.

El radio de un círculo es igual à la cuerda de 60°; por consiguiente: en el triángulo isósceles los

angulos que se oponen à los lados iguales, son iguales; y reciprocamente, si dos angulos son iguales, sus lados opuestos son tambien iguales.

XLVIII.

Explicar qué son triángulos iguales, semejantes y lados homólogos; haciendo ver que dos triángulos son iguales: 1.° quando tienen sus tres lados iguales: 2.° quando tienen dos lados iguales cada uno al suyo, é igual el angulo que forman: 3.° quando tienen igual un lado adyacente à dos angulos iguales cada uno al suyo.

XLIX.

Si dos triángulos tienen dos lados iguales cada uno al suyo, el que tuviere mayor angulo comprehendido tendrá tambien mayor base; por consiguiente, el que tuviere mayor base, tendrá mayor el angulo opuesto à ella.

L.

Si dos triángulos son semejantes y desiguales, y el menor se sobrepone al mayor, de suerte que un angulo de aquel, y los lados que le forman se ajusten con sus correspondientes de éste hasta donde llegaren; el tercer lado del primero será paralelo al tercer lado del segundo.

LI.

Si en un triángulo se tira una recta paralela à un lado, formará un triángulo semejante al total.

LII.

Dar todas las definiciones peculiares à los quadriláteros, y polígonos.

LIII.

El círculo puede suponerse que es un polígono regular de una infinidad de lados infinitamente pequeños.

LIV.

En todo quadrilátero la suma de sus quatro angulos es igual à quatro rectos, ó à 360.°

LV.

Si dos rectas unen à otras dos iguales y paralelas, serán tambien paralelas, é iguales.

LVI.

En todo paralélogramo los lados y los angulos opuestos son iguales, y la diagonal le divide en dos partes iguales

LVII.

Si dos rectas que forman un angulo qualquiera se cortan por un número qualquiera de paralelas igualmente distantes entre sí, sus porciones son iguales entre sí; y por consiguiente, si son dos las paralelas, será

1.°

$$P : P' = L : L'$$

$$P : L = P' : L'$$

$$P' : P = L' : L$$

2.°

$$P : P' = Q : Q'$$

$$P : Q = P' : Q'$$

Representando
L, L′ las líneas que forman el angulo.
P, P′ sus partes correspondientes entre

el vértice del angulo, y la primera paralela.

Q, Q′ las partes comprehendidas entre las dos paralelas.

LVIII.

Los triángulos semejantes tienen todos sus lados homólogos proporcionales; de donde se sigue que

$$D : D' = L : L'$$

Siendo

L, L′ los lados del triángulo mayor

D, D′ las diferencias entre los lados del mayor y del menor que se le sobrepone.

LIX.

Si dos triángulos tienen sus tres lados homólogos proporcionales, tendran sus tres angulos iguales, y serán por consiguiente semejantes.

LX.

Dos triángulos que tienen un angulo igual, y proporcionales los lados que forman dicho angulo; tienen todos sus angulos iguales, y son por consiguiente semejantes.

LXI.

Si una recta divide un angulo de qualquier triángulo en dos partes iguales, dividirá la base en partes proporcionales á los lados

LXII.

Si desde el angulo recto de un triàngulo rectángulo se baxa una perpendicular à la hypotenusa, dicha perpendicular formará dos triangulos semejantes al total, y semejantes entre sí; y será

1.°

$$S : P = P : S'$$

2.°

$$S : A = A : C$$

$$S' : B = B : C$$

3.°

$$C^2 = A^2 + B^2 ;$$

esto es, el quadrado de la hypotenusa es igual à la suma de los quadrados de los catetos.

Siendo

A,	B	los catetos
	C	la hypotenusa
S,	S'	los segmentos correspondientes de la hypotenusa.
	P	la perpendicular baxada desde el angulo recto à la hypotenusa.

LXIII.

Deducir de la proposicion antecedente los valores de la hypotenusa, y de los catetos; esto es,

$$C = \sqrt{(A^2 + B^2)}$$

$$A = \sqrt{(C^2 - B^2)}$$

$$B = \sqrt{(C^2 - A^2)}$$

LXIV.

Si desde un punto qualquiera de la circunferen-

cia de un círculo se baxa una perpendicular al diametro, dicha perpendicular será media proporcional entre los segmentos del diámetro ; esto es,

$$y^2 = 2ax - x^2$$

Siendo

y	la perpendicular.
x	uno de los segmentos.
2a	el diámetro.

LXV.

Si dos rectas se cortan en un círculo, las partes de la una son reciprocamente proporcionales à las partes de la otra.

LXVI.

Si de un punto tomado fuera del círculo se tiran dos secantes, las partes externas son reciprocamente proporcionales à todas las secantes.

LXVII.

Si de un punto tomado fuera de un círculo se tiran una tangente, y una secante; la tangente es media proporcional entre la secante, y la parte externa.

LXVIII.

Dadas dos rectas; hallar una tercera proporcional.

LXIX.

Dadas tres rectas; hallar una quarta proporcional.

LXX.

Entre dos rectas dadas hallar una media proporcional.

LXXI.

Dividir una recta dada, y terminada en la misma razon que lo està otra.

LXXII.

Explicar qué son figuras semejantes, y manifestar que lo son todos los poligonos regulares; y por consiguiente todos los círculos, y los arcos de un mismo número de grados.

LXXIII.

Si dos polígonos semejantes se dividen por medio de diagonales en un mismo número de triángulos homólogos, y colocados de un mismo modo; dichos triángulos serán semejantes.

LXXIV.

Explicar qué son dimensiones homólogas; y manifestar que los perimetros de dos figuras semejantes son como sus lados homologos, y como sus diagonales homólogas; esto es, que

$$P : P = L : l = D' : d';$$

y en los círculos.

$$C : c = R : r = D : d = Q : q = A : a$$

Siendo

P, p	los perímetros de las figuras
D′ d′	las diagonales homólogas
L, l	los lados homólogos
C, c	las circunferencias de los círculos.
R, r	los radios
D, d	los diámetros
Q, q	las cuerdas
A, a	los arcos de igual número de grados.

LXXV.

Deducir de la proposicion antecedente las formulas

$$C = D \times 3,14$$

$$D = C \times 0,31847 \text{ \&}$$

para hallar la circunferencia de un círculo en conociendo su diámetro, y éste en conociendo aquella.

DE LAS SUPERFICIES.

I.

Explicar qué es superficie, sus diferentes especies, y la figura que entre todos se ha escogido para su medida.

II.

Los paralelógramos que tienen una misma base y una misma altura, ó estan entre unas mismas paralelas, son iguales en superficie.

III.

Los triángulos que tienen una misma base, y estan entre unas mismas paralelas, son iguales en superficie.

IV.

Si un paralelógramo, y un triángulo tienen una misma ó iguales bases, y estan entre unas mismas paralelas; el paralelógramo será duplo del triángulo.

V.

La superficie de un paralelógramo es igual al producto de su base por su altura; esto es,

$$S = A \text{ sen } Q \times B \quad (*),$$

y la del triángulo

$$T = \tfrac{1}{2} A \text{ sen } Q \times B.$$

Cuyas expresiones, siendo el paralelógramo, y el triángulo rectangulos, se convierten en estotras

$$S = A \times B$$

$$T = \tfrac{1}{2} A \times B.$$

Representando

A el lado

B la base

(*) *En algunas expresiones como en esta hacemos para mayor facilidad el radio* $= 1$.

Q	el ángulo que forma aquel con ésta.
S	la superficie del paralelógramo.
T	la del triángulo.

VI.

Las superficies de los triángulos son como los productos de sus bases por sus alturas; esto es,

$$T : t = A \text{ sen } Q \times B : a \text{ sen } q \times b;$$

y si son semejantes,

$$T : t = A^2 : a^2 = A^2 \text{ sen}^2 Q : a^2 \text{ sen}^2 q;$$

esto es, las superficies en este caso son entre sí como los quadrados de los lados homólogos, y de las alturas.

VII.

Hallar la superficie de un polígono irregular.

VIII.

La superficie de un polígono regular inscrito es

$$S = \frac{nx}{2r}(r^2 - ru);$$

y si es un círculo

$$S = \frac{cr^2}{2}$$

Representando

n	el número de lados del polígono
x	uno de ellos
r	el radio del círculo
u	la sagita.
c	la razon de la circunferencia al radio

IX.

Las superficies de dos figuras semejantes son entre sí como los quadrados de sus lados homólogos ; y las de los círculos como los quadrados de las circunferencias , de los radios , de los diámetros , de las cuerdas , y de los arcos semejantes.

X.

El círculo trazado sobre la hypotenusa de un triángulo rectángulo es igual à la suma de los círculos trazados sobre los catetos ; esto es ,

$$2R = 2P + 2Q$$

Siendo

R	el semicírculo trazado sobre la hypotenusa.
P, Q	los semicírculos trazados sobre los catetos.

XI.

Dar algunas definiciones preliminares para la inteligencia de los Planos.

XII.

De una línea recta no puede estar una parte en un plano , y otra fuera del mismo plano.

XIII.

Un triángulo está todo en un plano , como tambien dos rectas qualesquiera que se cortan.

XIV.

Si dos planos se cortan entre sí , la seccion comun es una línea recta.

XV.

Si una línea recta es perpendicular à dos rectas

que se cortan en un punto de un plano, será tambien perpendicular à dicho plano en que se hallan.

XVI.

Las rectas perpendiculares à un mismo plano son paralelas

XVII.

Si de dos paralelas la una es perpendicular à un plano, tambien lo será la otra.

XVIII.

Las rectas paralelas à una misma, aunque no estén en un mismo plano, son paralelas entre sí.

XIX.

Si dos rectas que concurren en un plano, son paralelas à dos que concurren en otro, formarán iguales ángulos.

XX.

De un punto dado en un plano no se pueden tirar dos perpendiculares à dicho plano.

XXI.

Si una recta es perpendicular à dos planos, serán paralelos.

XXII.

Si dos rectas que concurren en un plano son paralelas à otras dos que concurren en otro, dichos planos serán paralelos.

XXIII.

Si un plano corta dos planos paralelos, las comunes secciones serán paralelas.

XXIV.

Si una recta es perpendicular à un plano, todos

los planos que pasan por ella son perpendiculares al mismo plano.

XXV.

Si dos planos que se cortan son rectos à otro, tambien su comun seccion será perpendicular al mismo plano.

DE LOS SOLIDOS.

I.

Manifestar las propiedades de los sólidos, y su formacion; explicando primero qué es sólido, y los modos en que puede considerarse el movimiento del plano que le forma.

II.

La expresion de la superficie de un prisma qualquiera es

$$S = A \times P \text{ sen } Q;$$

la qual, si el prisma es recto, se convierte en estotra.

$$S = A \times P;$$

Si es un cilindro qualquiera, en

$$S = 2\,r\,E \text{ sen } Q \times 3,14:$$

y si este es recto, en

$$S = 2\,r\,E \times 3,14$$

Expresando

A	la arista del prisma
P	el perímetro de su base
Q	el angulo que forma la arista con el plano de la base
E	el exe del cilindro
r	el radio de la base.
S	la superficie.

III.

La expresion de la superficie lateral de una pirámide regular qualquiera es

$$S = \frac{nx}{2r} r \sqrt{(y^2 - 2ru + u^2)};$$

y si es un cono,

$$S = \frac{cry}{2}:$$

Siendo

y	la arista
r	el radio del círculo circunscrito à la base.
u	la sagita.
x	el lado del polígono que sirve de base.

IV.

La superficie lateral de un tronco de cono es

$$S = L(R + r) \times 3,14.$$

Expresando

L	el lado del tronco.
R	el radio de la base inferior.
r	el radio de la base superior.

V.

Las superficies de dos sólidos semejantes estan en razon duplicada de sus dimensiones homólogas, ó son como los quadrados de dichas dimensiones; esto es,

$$S : s = L^2 : l^2.$$

Siendo

S, s	las superficies.
L, l	las dimensiones homólogas.

VI.

La superficie de un segmento esférico es

$$S = \frac{2a^2 (R - \cos A)}{R} \times 3,14;$$

cuya expresion, si la superficie es de toda la esfera se reduce à esta

$$S = 4 a^2 \times 3,14 = 4 M.$$

Representando
a el radio de la esfera.
R el de las Tablas.
A la mitad del arco que abraza el casco.
M uno de los círculos maxîmos de la esfera.

VII.

La solidez de un prisma qualquiera es

$$S' = A \times B \text{ sen } Q;$$

si el prisma es recto, será

$$S' = A \times B;$$

si es un cilindro qualquiera

$$S' = E r^2 \text{ sen } Q \times 3,14$$

y si éste es recto

$$S' = E r^2 \times 3,14.$$

Representando
A la arista del prisma
B la base
Q la inclinacion de la arista ó del exe sobre el plano de la base.
E el exe del cilindro.
r el radio de su base.
S' la solidez.

VIII.

La expresion de la solidez de una piramide qualquiera es

$$S' = \frac{h}{3} \times \frac{nx}{2r} (r^2 - ru),$$

la qual, si es un cono, se reduce à estotra

$$S = \frac{h}{3} \times \frac{r^2 c}{2} \quad (*)$$

Siendo

h la altura

x , &. lo mismo que en la proposicion VIII de las superficies.

IX.

La solidez de un tronco de cono de bases paralelas es

$$S' = \frac{ch'}{3} \times \frac{r^2 + rr' + r'^2}{2}$$

Representando

h' la altura

r' el radio de la base superior

r el de la base inferior.

X.

La solidez de un sector esférico es

$$S' = \frac{4a^3}{3} \times 3,14 \times \frac{\text{sen}^2 \frac{1}{2} A}{R^2};$$

de donde sale la de toda la esfera

(*) *En esta expresion, y en otras será siempre* $c = 6,28$, *mientras no se advierta otra cosa.*

$$S' = \frac{4a^3}{3} \times 3,14 = 4M \times \frac{1}{3} a = \frac{2}{3} Q.$$

Expresando

Q la solidez del cilindro circunscrito
a ; &c. lo mismo que en la proposicion VI.

XI.

La solidez de un segmento esferico es

$$I = cx^2 \left(a - \tfrac{1}{3} x \right)$$

Representando

c la razon entre la circunferencia, y el diámetro.
a el radio de la esfera.
x la altura del segmento.
I su solidez.

XII.

Explicar qué son dimensiones de un sólido, y quantas se necesitan para su formacion; haciendo ver que si dos sólidos son semejantes, las tres dimensiones del uno son proporcionales à las tres dimensiones homólogas del otro; esto es, que

$$L : L' : L'' = l : l' : l''$$

Expresando

L, L', L'' las tres dimensiones del uno.
l, l', l'' las tres dimensiones homólogas del otro.

XIII.

Dos sólidos regulares qualesquiera son entre si como el producto de las tres dimensiones del uno, es al producto de las tres dimensiones del otro, ó es-

tán en razon compuesta de sus tres dimensiones ; esto es ,

$$S' : s' = L \times L' \times L'' : l \times l' \times l'' ;$$

por consiguiente , si

$$L : l = L' : l' = L'' : l'' ;$$

será

$$S' : s' = L^3 : l^3 ;$$

quiero decir , que en este caso dichos sólidos estan en razon triplicada de sus dimensiones.

XIV.

Deducir de la proposicion antecedente que las esferas son como los cubos de los diámetros , y como los cubos de los radios ; esto es , que

$$E : e = D^3 : d^3 = R^3 : r^3 ;$$

ó en general , la formula

$$l = L \sqrt[3]{\frac{n}{m}}$$

para hacer un sólido semejante à otro , y cuya solidez sea à la de este en una razon dada

Siendo

m : n	la razon dada
L , l	las dimensiones homólogas de los dos sólidos.
E , e	las solideces de las esferas.

XV.

Hacer un breve resumen , poniendo baxo de un solo punto de vista todo lo dicho hasta aqui acerca de las tres partes de la Geometría.

TRIGONOMETRIA PLANA.

I.

Dar una idea de ésta ciencia; y explicar los términos de que se vale para su perfecta inteligencia.

II.

Siendo *a* un arco qualquiera, y *r* el radio de las tablas; hallar las formulas siguientes:

$$\text{sen V}a = r \mp \cos a\,,\ \text{sen}\,a = \tfrac{1}{2}\,\text{cuerda de } 2a\,,\ \text{sen}\,o = o\,,$$

$$\cos o = r,\ \text{sen}\,90^\circ = r\,,\ \cos 90^\circ = o,\ r^2 = \text{sen}^2 a + \cos^2 a$$

$$\text{sen}\,a = \sqrt{(r^2 - \cos^2 a)},\ \cos a = \sqrt{(r^2 - \text{sen}^2 a)},\ \text{tang}\,a = \frac{r\,\text{sen}\,a}{\cos a}$$

$$= \frac{r^2}{\cot a}\,,\ \cot a = \frac{r\cos a}{\text{sen}\,a} = \frac{r^2}{\text{tang}\,a}\,,\ \text{sec}\,a = \frac{r^2}{\cos a}$$

$$\text{cosec}\,a = \frac{r^2}{\text{sen}\,a}$$; deduciendo que si *b* es otro arco qualquiera, será

$$\text{tang}\,a : \text{tang}\,b = \cot b : \cot a\,;$$

esto es, las tangentes de dos arcos estan en razon inversa de sus cotangentes.

III.

Suponiendo *a* y *b* dos arcos qualesquiera, de los quales $a > b$; hallar las quatro formulas siguientes.

$$\text{sen}\,(a+b) = \frac{\text{sen}\,a\cos b + \cos a\,\text{sen}\,b}{r}$$

$$\text{sen}\,(a-b) = \frac{\text{sena cosb} - \text{cosa senb}}{r}$$

$$\cos\,(a+b) = \frac{\text{cosa cosb} - \text{sena senb}}{r}$$

$$\cos\,(a-b) = \frac{\text{cosa cosb} + \text{sena senb}}{r}$$

IV.

Deducir de las formulas antecedentes estotras;

$$\text{sen}\,(a+b) + \text{sen}\,(a-b) = \frac{2}{r}\,\text{sena cosb}$$

$$\text{sen}\,(a+b) - \text{sen}\,(a-b) = \frac{2}{r}\,\text{cosa senb}$$

$$\cos\,(a+b) + \cos\,(a-b) = \frac{2}{r}\,\text{cosa cosb}$$

$$\cos\,(a-b) - \cos\,(a+b) = \frac{2}{r}\,\text{sena senb}.$$

V.

Convertir estas quatro fórmulas en las siguientes

$$\text{sen}\,A + \text{sen}\,B = \frac{2}{R}\,\text{sen}\,(\tfrac{1}{2}A + \tfrac{1}{2}B)\cos\,(\tfrac{1}{2}A - \tfrac{1}{2}B)$$

$$\text{sen}\,A - \text{sen}\,B = \frac{2}{R}\,\text{sen}\left(\tfrac{1}{2}A - \tfrac{1}{2}B\right)\cos\left(\tfrac{1}{2}A + \tfrac{1}{2}B\right)$$

$$\cos A + \cos B = \frac{2}{R}\cos\left(\tfrac{1}{2}A + \tfrac{1}{2}B\right)\cos\left(\tfrac{1}{2}A - \tfrac{1}{2}B\right)$$

$$\cos B - \cos A = \frac{2}{R}\,\text{sen}\left(\tfrac{1}{2}A + \tfrac{1}{2}B\right)\text{sen}\left(\tfrac{1}{2}A - \tfrac{1}{2}B\right)$$

VI.

Deducir de las dos primeras fórmulas la siguiente analogía.

$$\text{sen}\,A + \text{sen}\,B : \text{sen}\,A - \text{sen}\,B = \text{tang}\left(\frac{A+B}{2}\right) : \text{tang}\left(\frac{A-B}{2}\right);$$

y de las dos últimas estas nuevas expresiones del seno verso

$$R - \cos A = \frac{2\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}A}{R}$$

$$R + \cos A = \frac{2\cos^2\tfrac{1}{2}A}{R}$$

VII.

Manifestar que

$$\text{sen}\,60^\circ = \cos 30^\circ\,,\ \text{sen}\,45^\circ = \cos 45^\circ\,;$$

esto es, que el seno de un angulo es igual al coseno de su complemento.

VIII.

Hallar las expresiones

$$\text{sen } 30^\circ = \tfrac{1}{2}r \text{ , y tang } 45^\circ = r;$$

haciendo ver que

$$\text{sen } A = \text{sen. suplemento de } A\cdot$$

IX.

En qualquier triángulo rectilíneo rectángulo, el radio de las tablas es al seno de uno de los angulos agudos, como la hypotenusa es al lado opuesto à dicho angulo; esto es,

$$R : \text{sen } A = H : L$$

y tambien

$$R : \cos A = H : L'$$

Representando

H	la hypotenusa
R	el radio de las Tablas
A	uno de los angulos agudos
L	su lado opuesto
L′	el lado adyacente à dicho angulo.

X.

En qualquier triángulo rectilíneo rectángulo, el radio de las Tablas es à la tangente del uno de los angulos agudos, como el lado del angulo recto adyacente à dicho angulo, es al lado opuesto al mismo angulo; esto es,

$$R : \text{tang } A = L' : L ,$$

ó, lo que es lo mismo,

$$R : \cot A = L : L'$$

XI.

Resolver por medio de las dos proposiciones antecedentes qualquiera de los quatro casos que pueden

ofrecerse en la resolucion de los triángulos rectángulos; es á saber: 1.° quando se conoce un cateto, y un angulo agudo: 2.° quando se conoce un angulo, y la hypotenusa: 3 ° quando se conoce un cateto, y la hypotenusa: 4.° quando se conocen los dos catetos.

XII.

En todo triángulo rectilíneo oblicuángulo, los senos de los angulos son entre sí, como los lados opuestos.

XIII.

Resolver por medio de la proposicion enteceden-te los dos primeros de los quatro casos, à que se reduce la resolucion de los triángulos oblicuángulos; es à saber: 1.° quando son conocidos dos angulos, y un lado: 2.° quando se conocen dos lados, y un angulo opuesto.

XIV.

Hallar la formula

$$\text{sen } \tfrac{1}{2} \text{ angulo} = R \sqrt{\left(\frac{(s-a)(s-c)}{ac}\right)}$$

Expresando

2 s la suma de los tres lados de un triángulo.

a, c los lados que forman el angulo que se busca.

R el radio de las Tablas.

XV.

Resolver por medio de la fórmula antecedente el tercer caso, que se reduce à determinar los angulos de un triángulo, quando son conocidos los tres lados.

XVI.

Hallar la formula.

$$\tang \tfrac{1}{2}d = \frac{D \times \tang \tfrac{1}{2}a}{S}$$

para resolver un triángulo rectilíneo quando se conocen dos lados, y el angulo que comprehenden, que es el quarto caso.

Representando

a	la suma de los otros dos angulos.
d	su diferencia.
D	la diferencia de los lados dados.
S	la suma de los mismos lados.

XVII.

Explicar el sistema de resolucion que debe observarse en el quarto caso, y aclararlo con qualquier exemplo que se proponga.

SALA DE DIBUXO

A CARGO DE

D. JOSEF RAMOS Y GUILLEN,

ALUMNO PENSIONADO Y PREMIADO DE LA REAL Academia de S. Fernando de Madrid, Maestro Director en las obras de pintura de Fábricas mayores y menores de este Obispado y del Ilmo. Sr. Obispo de Málaga.

Fortificacion.

D. Francisco de Frias — D. Antonio Melgarejo.

Natural.

D. Antonio Augusto Mazeliere.
D. Josef Peñaranda.
D. Mariano Rapela.
D. Manuel Maroto.
D. Rafael de Hoces.
D. Domingo de la Vega.
D. Rafael Melgarejo.
D. Vicente Estrada.
D. Rodrigo de Vivar.
D. Nicolás Koops.

Perorará D. Josef Peñaranda.

ERRATAS.

Pag.	*Lin.*	*Dice.*	*Lease.*
27	11	1.º las	las
30	5	semejantes	semejantes ,
35	16	P : P	P : p